

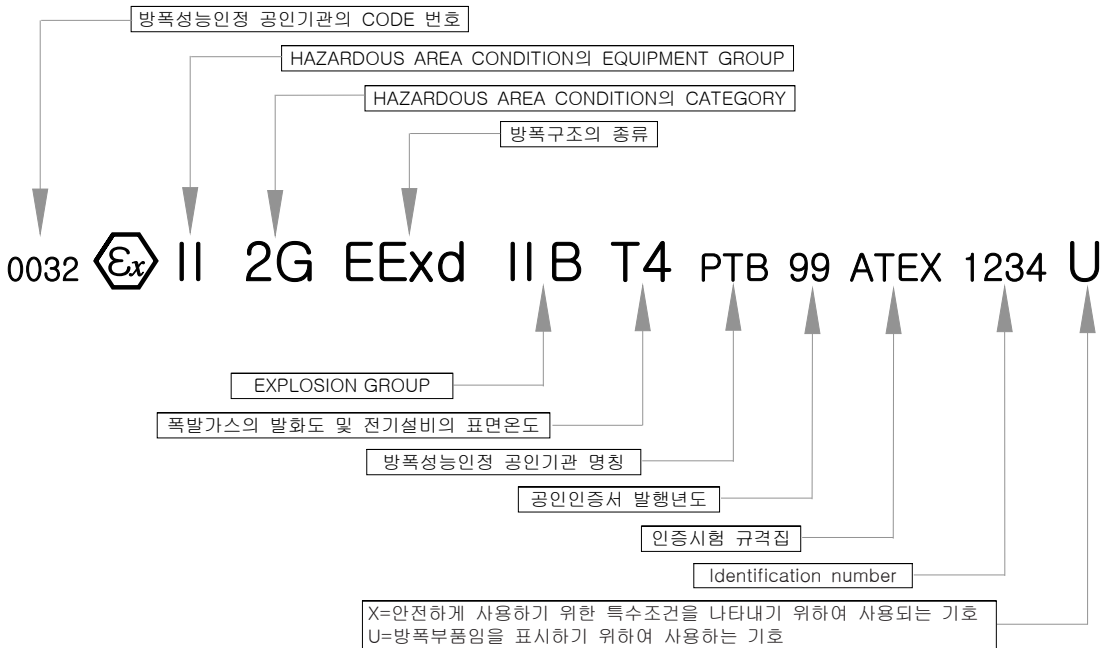
방폭지역 여부 결정에 있어 다음 각 호의 장소는 방폭 지역으로 구분한다.

1. 인화성 또는 가연성의 증기가 쉽게 존재할 가능성이 있는 지역
2. 인화점 40℃ 이하의 액체가 저장, 취급되고 있는 지역
3. 인화점 65℃ 이하의 액체가 인화점 이상으로 저장, 취급될 수 있는 지역
4. 인화점이 100℃ 이하인 액체의 경우 해당 액체의 인화점 이상으로 저장, 취급되고 있는 지역

방폭 전기기기는 다음 각 호의 사항을 고려하여 선정한다.

1. 방폭 전기기기가 설치될 지역의 방폭 지역 등급 구분
2. 가스등의 발화온도
3. 내압방폭구조의 경우 최대 안전통새
4. 본질 안전방폭 구조의 경우 최소점화 전류
5. 압력방폭구조, 유입방폭구조, 안전중 방폭구조의 경우 최고 표면온도
6. 방폭전기기가 설치될 장소의 주변온도, 표고 또는 상대습도, 먼지, 부식성 가스 또는 습기 등의 환경조건

## 1. 방폭기호의 일반적 표시



## 2. 방폭형(Ex) 전기기구의 표기방법

IEC		CENELEC		US(NEC 500)		US(NEC 505)	
Ex D [ia] IIC T5		EEx d [id] IIC T5		Explosion proof with I.S Outputs Class I, Division I, Groups A,B,C,D T5		Class I, Zone I, Aex d [id] IIC T5	
Ex	Explosion Protected	EEx	European Standard	Explosion proof	Method of Protection	Class I	Permitted Class
d	Method of Protection	d	Method of Protection	with I.S Outputs	(optional except for I.S)	Zone I	Permitted Zone
[ia]	I.S Output	[ia]	I.S Output	Class I	Permitted Class	A	American National Standard
II	Group	II	Group	Division I	Permitted Division	Ex	Explosion Protected
C	Gas Group	C	Gas Group	Groups A,B,C,D	(optional except for Division 2)	d	Method of Protection
T5	Temperature Class	T5	Temperature Class	T5	Permitted Gas Groups	[ia]	I.S Output
					Temperature Class (T5 & T6 optional)	II	Group
						C	Gas Group
						T5	Temperature Class

## 3. HAZARDOUS AREA의 CONDITION

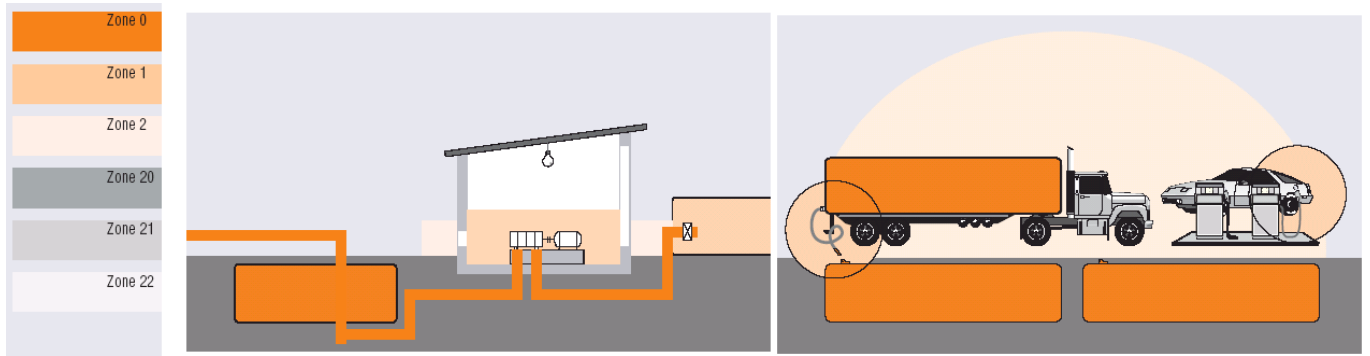
AREA	CLASSIFICATION OF THE EXPLOSION HAZARD	REQUIRED MARKING FOR INSTALLATION	
		EQUIPMENT GROUP	CATEGORY
METHANE DUST	OPERATION W/EXPLOSION HAZARD SHUT DOWN W/EXPLOSION HAZARD	I	M1
		I	M2 & M1
GAS or VAPOUR	ZONE 0	II	1G
	ZONE 1	II	2G + 1G
	ZONE 2	II	3G + 2G + 1G
DUST	ZONE 20	II	1D
	ZONE 21	II	2D + 1D
	ZONE 22	II	3D + 2D + 1D

NOTE : UNDERGROUND I, OTHER AREA II, GAS & VAPOR-G, DUST-D, MINE-M

#### 4. 방폭구조의 종류

	방폭구조의 종류 Method of Protection	표시 MARK	PERMITTED USE	DESCRIPTION
	내압 방폭구조 FLAMEPROOF ENCLOSURE	AEx d EEx d Ex d	Class I, Zone 1, 2 Zone 1, 2 Zone 1, 2	용기내부에서 폭발성가스 또는 증기가 폭발하였을 때 용기가 그 압력에 견디며 또한 접합면, 개구부 등을 통해서 외부의 폭발성 가스·증기에 인화되지 않도록 한 구조 폭발원재 : 스위치기어, 모터, 펌프류
	유입 방폭구조 OIL LIQUID IMMERSION	AEx o EEx o Ex o	Class I, Zone 1, 2 Zone 1, 2 Zone 1, 2	전기불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름 속에 넣고, 기름면 위에 존재하는 폭발성가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조 격리 : 변압기, 스위치, 기어류
	압력 방폭구조 PRESSURIZED APPARATUS	Type X Type Y Type Z EEx p Ex p Ex pD	Class I, Div 1 Class I, Div 1 Class I, Div 2 Zone 1 Zone 1	보호가스의 압력을 외부 환경보다 높게 유지함으로써, 용기 내로 외부 분위기가 유입되지 않도록 보호하는 방폭구조 조정실, 판넬, 모터, 분석기 (ANALYSER)류
	본질안전 방폭구조 INTRINSIC SAFETY	(IS) AEx ia AEx ib EEx ia EEx ib Ex ia Ex ib	Class I, Div 1, 2 Class I, Zone 0, 1, 2 Class I, Zone 1, 2 Zone 0, 1, 2 Zone 1, 2 Zone 0, 1, 2 Zone 1, 2	폭발분위기에 노출되어있는 기계·기구 내의 전기에너지, 권선 상호접속에 의한 전기불꽃 또는 열 영향을 정화에너지 이하의 수준까지 제한하는 것을 기반으로 하는 방폭구조 ia 기기의 본안화로는 해당 ia 기기의 전기회로에 대하여 정상상태, 1개의 고장을 가정한 상태 및 임의로 조합된 2개의 고장을 가정한 상태에서 해당 본안화로에서 발생하는 불꽃 또는 열이 대상으로 한 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 시험에 의해 확인된 것이어야 한다. ib 본안기기 및 본안관련기기는 정상상태 및 1개의 고장을 가정한 상태에서 본안화로에서 발생하는 불꽃 또는 열이 대상 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 시험에 의해 확인된 것이어야 한다. 에너지 제한 : 계기류, CONTROL, GEAR류
	안전증가 방폭구조 INCREASED SAFETY	AEx e EEx e Ex e	Class I, Zone 1, 2 Zone 1, 2 Zone 1, 2	정상운전 중에 폭발성 가스 또는 증기에 정화원이 될 전기불꽃, 아크 또는 고온 부분 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적, 전기적 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가시킨 구조 기계적 설계기준강화 : 모터, 등기구, FITTING, BOX류
	비점화방폭구조 NON SPARKING	Ex nA	Zone 2	정상작동 및 특정 이상상태 아래에서 전기기계·기구에 적요하는 방폭구조 모터, 등기구, 외함류
	몰드 방폭구조 MOLDING or ENCAPSULATION	AEx m EEx m Ex m Ex mD	Class I, Zone 1, 2 Zone 1, 2 Zone 1, 2	폭발성 가스 또는 증기에 정화시킬 수 있는 전기불꽃이나 고온 발생부분을 컴파운드로 밀폐시킨 구조 계기류, CONTROL, GEAR류
	충전 방폭구조 POWDER FILLED	AEx q EEx q Ex q	Class I, Zone 1, 2 Zone 1, 2 Zone 1, 2	정화원이 될수 있는 전기불꽃, 아크 또는 고온 부분을 용기 내부의 적절한 위치에 고정시키고 그 주위를 충전물질로 충전하여 폭발성 가스 및 증기의 유입 또는 정화를 어렵게 하고 화염의 전파를 방지하여 외부의 폭발성 가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조 계기류(INSTRUMENTATION)
	특수 방폭구조 SPECIAL	Ex s		위에서 표기한 구조 이외의 방폭 구조로서 폭발성 가스 또는 증기에 정화를 또는 위험분위기로 인화를 방지할 수 있는 것이 시험, 기타에 의하여 확인된 구조 특수 : GAS DETECTOR류
	PROTECTION BY ENCLOSURE	EX tD		
	NON INCENTIVE	(NI)	Class I, Div 1, 2	
	EXPLOSIONPROOF	(XP)	Class I, Div 1, 2	
	ENCLOSED BREAK DEVICE	Ex nC	Zone 2	
	LIMITED ENERGY	Ex nA	Zone 2	
	RESTRICTED BREATHING	Ex nR	Zone 2	
	N-PRESSURIZATION	Ex pz		
	CONSTRUCTIVE SAFETY	c		
	특수방진방폭구조	SDP		전폐구조로서 틈새 깊이를 일정치 이상으로 하거나 또는 접합면에 일정치 이상의 깊이가 있는 패킹을 사용하여 분진이 용기내부로 침입하지 않도록 한 구조
	보통방진 방폭구조	DP		전폐구조로서 틈새 깊이를 일정치 이상으로 하거나 또는 접합면에 패킹을 사용하여 분진이 용기내부로 침입하기 어렵게 한 구조
	방진특수 방폭구조	XDP		특수방진이나 보통방진 구조 이외의 방폭 구조로서 방진 방폭 성능을 시험, 기타에 의하여 확인된 구조

## 5. 방폭지역의 구분(CLASSES OF HAZARDOUS LOCATION)



등 급	분 류	비 고
ZONE 0 (0종 장소)	위험분위기가 지속적으로 또는 장기간 존재하는 것을 말하며, 용기내부, 장치 및 배관의 내부등의 장소 또는 인화성 또는 가연성 액체가 존재하는 Pit의 내부	
ZONE 1 (1종 장소)	상용의 상태에서 위험분위기가 존재하기 쉬운 장소를 말하며 0종 장소의 근접주변, 송급통구의 근접주변, 운전 상 열게 되는 연결부의 근접주변, 배기관의 유출구 근접주변등의 장소 또는 설비일부의 고장 시 가연성 물질의 방출과 전기 계통의 고장이 동시에 발생되기 쉬운 곳, 환기가 불충분한 장소에서 설치된 배관계통으로 배관이 쉽게 누설되는 구조의 것, 주변 지역보다 지대가 낮아 가스가 증기가 채류 될 수 있는 곳, 상용의 상태에서 위험 분위기가 주기적 또는 간헐적으로 존재하는 곳	
ZONE 2 (2종 장소)	이상 상태에서 위험분위기가 단시간 동안 존재할 수 있는 장소를 말하며 이 경우 이상상태라 함은 지진등 기타 예상을 초월하는 극히 빈도가 낮은 재난 상태등을 지칭하는 것이 아니고 상용의 상태, 즉 통상적인 운전 상태, 통상적인 유지보수 및 관리상태등에서 벗어난 상태를 지칭하는 것으로 일부 기기의 고장, 기능상실, 오동작등의 상태가 이에 해당한다. 0종 또는 1종 장소의 주변영역, 용기나 장치의 연결부 주변영역, 펌프의 봉인부(SEALING) 주변 영역등은 2종 장소로 구분할 수 있다. PIT, TRENCH등과 같이 이상상태에서 위험분위기가 장시간 존재할 수 있는 영역은 1종 장소로 구분한다. 환기 불충분한 장소에서 설치된 배관 계통으로 배관이 쉽게 누설 되지 않는 구조의 것.	

분진방폭지역(CLASSIFIED AREA)이라 함은 전기기기의 설치·사용함에 있어 특별한 주의를 요하는 폭발성 분진·공기 혼합물 또는 분진층이 존재 하거나 존재할 우려가 있는 지역

등 급	분 류	비 고
ZONE 20 (20종 장소)	정상작동중 분진이 공기와 혼합되어 폭발농도를 형성할 정도로 충분한 양의 분진운이 연속적 또는 자주 생성되거나 조절할 수 없을 정도의 과도한 두께의 분진층이 형성될 수 있는 지역을 말한다. 이 지역에는 분진이 폭발성 혼합물이 자주 또는 장시간 형성될 수 있는 분진내재지역의 내부가 해당된다.	
ZONE 21 (21종 장소)	정상운전·취급 및 보수과정 등에서 분진이 폭발 농도를 형성할 정도로 분진운 형태가 생성되거나 생성될 우려가 있는 지역중 20종장소가 아닌 지역을 말한다. 이 지역에는 분말을 채우거나 비우는 곳의 인근지역 및 분진층이 정상운전중 분진혼합물의 폭발농도를 조성하거나 조성할 우려가 있는 지역 등을 포함될 수 있다.	
ZONE 22 (22종 장소)	분진운이 드물게 짧은 기간 생성되거나, 비정상 상태에서 위험분위기를 생성할 수 있는 분진축적물 또는 분진층이 존재할 수 있는 지역중 21종장소로 구분되지 않는 지역을 말한다. 단, 분진축적물 또는 분진층의 제거가 보증될 수 없다면, 그 지역은 21종장소로 구분되어야 한다. 이 그 지역에는 분진이 누출되어 축적될 수 있는 분진내재설비 인근지역이 포함될 수 있다. (분진이 제분기에서 누출되어 축적될 수 있는 제분실 등)	

### 5.1 NEC ARTICLE 500에 의거한 방폭지역 분류

등 급	분 류	비 고
CLASS I	인화성 가스(GAS)나 증기(VAPOR)가 상존하여 폭발의 위험성이 존재하는 지역	
CLASS II	인화성 분진(FLAMMABLE DUST)이 상존하여 폭발의 위험성이 존재하는 지역	
CLASS III	인화성 섬유(FLAMMABLE FIBERS)나 분진(FLYINGS)이 상존하기 때문에 폭발의 위험성이 존재하는 지역	

각 CLASS 마다 (즉 CLASS I, CLASS II, CLASS III의 조건 아래서)		비 고
DIVISION I	정상적인 작업 상황 아래서 위험의 가능성이 존재하는 지역	
DIVISION II	비정상적 상황이나, 특정 사건의 발생 아래서만 위험이 노출되는 지역을 의미 예를 들어 선박이나 컨테이너의 파손, 환기시스템의 작동불량을 들 수 있음.	

Class II 나 III의 경우에서, Division 2는 먼지(dust) 섬유(fibers), 그리고 분진(flyings) 등이 히터 커버를 덮어 전기장치가 과열될 가능성이 있는 경우를 포함한다.

구 분		기 준
CLASS 1	GROUP A	Acetylene or equal
	GROUP B	Hydrogen, butadiene, ethylene oxide, propylene oxide, acrolein.
	GROUP C	Ethyl Ether, Ethylene, Acetaldehyde, Allyl Alcohol, N-Butyraldehyde, Carbon Monoxide, Crontonaldehyde, Cyclopropane, Diethyl Ether, Djiethylamine, Epichlorohydrin, Ethylene, Etylenimine, Hydrogen Sulfide, Morpholine, 2-Nitropropare Tetrahydrofuran, Isoprene, or Unsymmetrical Dimethyl Hydrazine (UDMH).
	GROUP D	Acetic Acid (glacial), Acetone, Acrylonitrile, Ammonia, Benzine, Butane, 1-Butanol (Butyl Alcohol), 2-Butanol (Secondary Butyl Alcohol), N-Butyl Acetate, Isobutyl Acetate, Di-Isobutylene, Ethane, Ethanol (Ethyl Alcohol), Ethyl Acetate, Ethyl Acrylate (Inhibited), Ethylene Diamine (anhydrous), Ethylene Dichloride, Gasoline, Heptanes, Hexanes, Isoprene, Isopropyl, Ether, Mesityl Oxide, Methane (Natural Gas), Methanol (Methyl Alcohol, 3-Methyl - 1-Butanol(ISO- amyl alcohol), Methyl Ethyl Ketone, Methyl, Isobutyl Ketone, 2-Methyl-1-propanol (Isobutyl Alcohol), 2-Methyl-2- Propanol (Tertiary Butyl Alcohol), petroleum Naphtha, Pyridine, Octanes, Pentanes, 1-Pentanol (army Alcohol), Propane, 1- Propanol (Propyl Alcohol), 2- Propanol (Isopropyl Alcohol), Propylene, Styrene, Tolvane, Vinyl Acetate, Vinyl Chloride, or Xylenes.
CLASS 2	GROUP E	Metal dusts, aluminum, magnesium
	GROUP F	Coal, coke, carbon black, charcoal dust
	GROUP G	Group E or F, including flour, starch, grain, wood, plastic, chemicals.

## 6. 폭발가스의 발화도 및 전기설비의 표면온도

발화도 등급		전기 설비의 허용 최대 표면온도(℃)			가스발화점(℃)	
KSC, 노동부기준 IEC/EN NEC 505-10	NEC 500-3 CEC 18-052	KSC	노동부기준	IEC	KSC	IEC
T1	T1	450	300초과 450이하	450	>450	>450
T2	T2 T2A T2B T2C T2D	300	200초과 300이하	300 280 260 230 215	>300	>300≤450 >280≤300 >260≤280 >230≤260 >215≤230
T3	T3 T3A T3B T3C	200	135초과 200이하	200 180 165 160	>200	>200≤300 >180≤200 >165≤180 >160≤165
T4	T4 4A	135	100초과 135이하	135 120	>135	>135≤200 >120≤135
T5	T5	85	85초과 100이하	10	>100	>100≤135
T6	T6		85이하	85	>85	>85≤100

## 7. EXPLOSION GROUP

방폭기기는 그 적용구분 및 대상으로 하는 폭발성가스, 증기의 위험특성에 따라서 다음 각 호와 같이 분류한다.

1. 방폭기기는 일반사업장용의 가스, 증기를 대상으로 한 그룹 II에 속하는 것으로 한다.
2. 방폭기기중 내압방폭구조, 비점화 방폭구조 또는 본질안전방폭구조의 전기기기에 있어서는 그것들을 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류(A, B 또는 C)에 따라 각각 그룹IIA, IIB 또는 IIC로 분류한다.
3. 내압방폭구조 및 비점화방폭구조 전기기기는 최대안전점화 범위, 본질안전방폭구조의 전기기기는 최소점화전류비의 범위에 대하여 A, B 또는 C로 분류한다.

Explosion Group 가스 or 증기의 분류	Maximum Experimental Safe Gap (MESG) 가스 or 증기의 최대안전점화 범위의 범위(mm)	Minimum Ignition Current (MIC) 가스 or 증기의 최소점화전류비의 범위
II A II B II C	0.9 초과 0.5와 0.9 사이 0.5 미만	0.8 이상의 비율 0.45와 0.8 사이의 비율 0.45 이하의 비율

비고 : 최소 점화전류비는 메탄(methane)가스의 최소점화전류비를 기준으로 나타낸다.

## 8. 폭발성가스의 폭발 등급 및 발화도

(Classification of Gases and Vapours into Explosion Groups and Temperature Classes)

	T1(G1)	T2(G2)	T3(G3)	T4(G4)	T5(G5)	T6(G6)
I	Methane					
II A	Acetone, Ethane Ethyl ethanoate Ammonia Benzol (pure) Ethanoic acid Carbon oxide Methane, Methanol Propane, Toluene Acetic acid Ethyl acetate Ethyl chloride Carbon Monoxide Methylene Chloride Naphthalene, Phenol	Ethanol i-Amyl acetate n-Butane n-Butyl alcohol Ethyl alcohol Cyclohexane Acetic anhydride	Benzine Diesel fuel Aircraft fuel Heating oils n-Hexane Petroleum spirit - gen Jet propulsion fuel Heating fuel DIN 51603	Acetaldehyde Ethylether		
II B	Town gas Coal gas (lighting gas)	Ethylene Ethylene oxide	Ethylene Ethylene oxide	Ethyl ether		
II C	Hydrogen	Ethine (acetylene)				Carbon disulphide

## 9. 위험장소의 분류와 적정 방폭기기 구조의 선정 원칙

등급	분류	비고
ZONE 0 (0종 장소)	본질 안전 방폭구조 (Ex ia) 0종 장소에서 사용할 수 있도록 특별히 고안된 방폭구조	
ZONE 1 (1종 장소)	0종 장소에 적합한 방폭구조 내압 방폭구조(Ex d) 압력 방폭구조(Ex p) 유입 방폭구조(Ex o) 충전방폭구조(Ex q) 안전증방폭구조(Ex e) 본질안전방폭구조(Ex e) 몰드방폭구조(Ex m)	
ZONE 2 (2종 장소)	0종 장소 또는 1종 장소에 사용할 수 있는 기기 정상작동 중에 점화원이 될 우려가 있는 고온 표면을 만들지 않도록 하는 전기기기	

## 10. 각국의 위험장소의 분류

	지속적인 위험분위기	통상 상태하에서의 간헐적 위험분위기	이상 상태하에서의 위험분위기
IEC/CENELEC/EUROPE	Zone 0	Zone 1	Zone 2
US500 NC	Division 1		Division 2
US505 NEC/KOREA/JAPAN	0종 장소	1종 장소	·2종 장소

## 11. 방폭전기기기의 규격체계

사용지역	규 격 명	비 고
국내	노동부고시 KS C IEC 60079-0, 1, 2, 5, 6, 7, 11 : 2001	
국제규격 (IEC)	IEC 60079-0 ~ 19	
북미	NFPA ISA(Instrument Society of America), UL, FM CSA(Canadian Standard Association)	
유럽	CENELEC EN	

## 12. 위험지역의 구분

AREA		방폭유형 (Ignition Protection Type)	AREA		방폭유형 (Ignition Protection Type)
CLASS 1	ZONE 0	Intrinsically Safe, ia(2 fault) Class I, Div.1 intrinsically Safe (2 fault)	CLASS II	DIVISION 1	Dust-ignition Proof Intrinsically Safe Pressurized
	ZONE 1	Encapsulation, m Flameproof, d Increased Safety, e Intrinsically Safe, ib Oil Immersion, o Powder Filling, q Purged Pressurized, p Any Class I, Zone 0 method Any Class I, Div. 1 method		DIVISION 2	Dust Tight Non-incendive Non-sparking Pressurized
	ZONE 2	Non-incendive, nC Non-sparking Device, nA Restricted Breathing, nR Hermetically Sealed, nC Any Class I, Zone 0 method Any Class I, Div. 1 method	CLASS III		Any Class II, Div.1 method
	DIVISION 1	Explosion-proof Intrinsically Safe, e Purged/Pressurized (Type X of Y)		DIVISION 1	Dust Tight Intrinsically Safe
	DIVISION 2	Non-incendive Non-sparking Device Purged/Pressurized (Type Z) Hermetically Sealed Any Class I, Div.1 method Any Class I, Zone 0, 1 or 2 method		DIVISION 2	Dust Tight Any Class II, Div.1 and Class III method

## 13. 방폭성능인정 공인기관

공인기관명	소속 국가	CODE	비 고(관련규격)
EECS(BASEEFA) HSEM SCS	영국	0600 0518	EN 50014~20, BS 5501 PART 1~7
PTB/BVS BAM DMT DOS FSA IBExU	독일	0102 0589 0158 0297 0588 0637	EN 50014~20, VDE, TGL
INERIS CERCHAR LCIE	프랑스	0080 0081	N 50014~20, NFC 23-514~23-520
LOM	스페인	0163	N 50014~20, NFC 23-514~23-520
CESI	이태리		EN 50014~20, CEI 31-1~31-9
INIEX(MAE)	벨기에		NBN C 23 Series
DEMKO	덴마크		EN 50014~20 Series
KEMA	네델란드	0344	NEN-EN 50014~20
FEI	필란드		EN 50014~20, SFS4094~4100
NEMKO	노르웨이		EN 50014~20, NEN 110~116
FI OF MOL	아일랜드		EN 50014~20
ETVA, TUV	오스트리아		EN 50014~20, OVE-E65, OVE-E70
SP	스웨덴	0402	SEN 2108 SERIES
SEV, STI	스위스		EN 50014~20, SEV 1068-1074
PIWE	러시아		IEC 60079 Series, PUE V II-3
광산과학연구소	중국		
FM	미국		미국의 FM으로만 적용(UL은 적용하지 않음)
CSA	캐나다		
산업안전연구소	일본		IEC TEST 원칙이나 JIS 및 노동성 고시도 가능
KOSHA, KGS, KTL	한국		노동부고시, IEC 60079 Series

14. 위험지역별 허용온도(CELLING TEMPERATURE) 요약표

CLASS I		CLASS II	CLASS III
DIVISION 1 & 2	ZONE 0, 1 & 2	DIVISION 1 & 2	DIVISION 1 & 2
T1 (450℃)	T1 (450℃)	T1 (450℃)	NONE
T2 (300℃)	T2 (300℃)	T2 (300℃)	
T2A, T2B, T2C, T2D (≤280℃, ≤260℃, ≤230℃, ≤215℃)		T2A, T2B, T2C, T2D (≤280℃, ≤260℃, ≤230℃, ≤215℃)	
T3 (≤200℃)	T3 (≤200℃)	T3 (≤200℃)	
T3A, T3B, T3C (≤180℃, ≤165℃, ≤160℃)		T3A, T3B, T3C (≤180℃, ≤165℃, ≤160℃)	
T4 (≤135℃)	T4 (≤135℃)	T4 (≤135℃)	
T4A (≤120℃)		T4A (≤120℃)	
T5 (≤100℃)		T5 (≤100℃)	
T6 (≤85℃)	T6 (≤85℃)	T6 (≤85℃)	

15. 용기의 보호등급(DEGREE OF PROTECTION ENCLOSURE)  
IPXY (INGRESS PROTECTION)

보호등급을 나타내는 명칭은 아래 표의 조건과 부합되는 두 개의 숫자(특성 숫자)를 포함하는 IP로 구성한다.  
첫째숫자는 용기내의 충전부분 또는 회전부분으로 인체의 접근 또는 접촉에 대한 보호 및 용기내부로의 고형 이물의 침입에 대한 보호등급을 나타내며, 둘째숫자는 용기내부로의 물의 침입에 대한 보호등급을 나타낸다.  
두개의 특성숫자에서 단 하나의 숫자만 보호등급이 요구되는 전기기기는 두개의 숫자중에서 삭제하는 숫자는 문자 X로 대체하여야 한다.

첫번째 특성숫자의 분류(X)			두번째 특성숫자의 분류(Y)		
NO	간결한 표현	정 의	NO	간결한 표현	정 의
0	무 보 호	특별한 보호 없음	0	무 보 호	특별한 보호 없음
1	5.0mm보다 큰 고형물질에 대한 보호	인체의 큰 부분(예로 손, 고의에 의한 접근 보호는 아님), 직경 50mm를 초과하는 고형물질	1	똑똑 떨어지는 물방울에 대한 보호	수직으로 똑똑 떨어지는 물방울에 해로운 영향이 없을 것
2	12mm보다 큰 고형물질에 대한 보호	길이가 80mm를 초과하지 않는 손가락 또는 유사한 물질, 직경 12mm를 초과하는 고형물질	2	15°까지 경사시켰을 때 떨어지는 물방울에 대한 보호	용기가 정상적인 위치로부터 15°까지 어떠한 각도에서도 경사질 때 수직으로 떨어지는 물방울에 해로운 영향이 없을 것
3	2.5mm보다 큰 고형물질에 대한 보호	2.5mm보다 큰 직경 또는 두께의 기구, 전선등 직경 2.5mm를 초과하는 고형물질	3	물보라에 대한 보호	수직으로부터 60°까지 어떠한 각도에서도 비말상태로 떨어지는 물보라에 해로운 영향이 없을 것
4	1.0mm보다 큰 고형물질에 대한 보호	1.0mm보다 큰 두께의 전선 또는 조각 직경 1.0mm를 초과하는 고형물질	4	튀기는 물에 대한 보호	어떠한 방향으로부터든 용기에 대하여 튀기는 물에 해로운 영향이 없을 것
5	분진	먼지의 침입을 전적으로 방지하지는 않으나 기기의 정상적인 동작을 저해할 수 있는 양의 먼지가 침입해서는 안된다.	5	물분출에 대한 보호	어떠한 방향으로부터든 용기에 대하여 노즐에서 분출되는 물에 해로운 영향이 없을 것
6	먼지가 통하지 않음	먼지의 침입이 없어야 함.	6	물분사에 대한 보호	모든 방향으로부터 강하게 분사되는 물에 대해 해로운 영향이 없을 것
			7	침수의 영향에 대한 보호	용기를 규정된 압력과 시간의 조건하에서 물속에 넣었을 때 물의 침입에 의한 해로운 영향이 없을 것
			8	잠수에 대한 보호	기기는 제조자가 규정한 조건하에서의 물속에서 연속적인 잠수에 적합하여야 한다.

주 : “간결한 표현”은 보호형태를 규정하는데 쓰이지 않는다.

16. NEMA ENCLOSURE와 NEC ENCLOSURE 규정 비교

	NEMA SIZE	NEC
Hazardous Locations	7	Class I, Groups A, B, C, or D
	8	Class I, Groups A, B, C, or D
	9	Class II, Groups E, F, or G
	10	

## 17. IP에서 NEMA SIZE로의 변환표

IP 첫번째 특성숫자	NEMA ENCLOSURE TYPE												IP 두번째 특성숫자
	1	2	3, 3X, 3S, 3SX	3R, 3RX	4, 4X	5	6	6P	12, 12K, 13				
IP0X													IPX0
IP1X													IPX1
IP2X													IPX2
IP3X													IPX3
IP4X													IPX4
IP5X													IPX5
IP6X													IPX6
													IPX7
													IPX8

예 : IP 45를 NEMA SIZE를 초과하는 TYPE를 찾아보면 첫 번째 숫자 IP4X는 파랑색으로 표시하는 오른쪽란을 찾으면 3, 3X, 3S, 3SX, 4, 4X, 5, 6, 6P, 12, 12K, 13이며, 두 번째 숫자 IPX5는 빨강색으로 표시하는 왼쪽란을 찾으면 3, 3X, 3S, 3SX, 4, 4X, 5, 6, 6P로 되며, 이 두 NEMA SIZE에서 공통으로 겹치는 3, 3X, 3S, 3SX, 4, 4X, 5, 6, 6P를 IP45에 적용하면 된다.

## 18. EXPLOSION PROO STANDARD 비교 TABLE

	TIIS-1979(JAPAN)	IEC & CENELEC(EUROPE)	USA & CANADA
BASED STANDARD	VDE 0170/0171 NFPA 1978 IEC 79-0-12	IEC 79-0-14 EN 50020/50039	NFPA 70-1987 ANSI/UL 913-1988 FM 3610 CSA C22-1986
HAZARDOUS LOCATIONS & APPLICABLE TYPE OF EXPLOSION PROOF	CLASS 0 : I ONLY CLASS 1 : I, d & f CLASS 2 : I, d, f, e & o  DUST UNDER CONSIDERATION	CLASS 0 : ia ONLY CLASS 1 : ia, ib, d & f CLASS 2 : ia, ib, d, f, e & o  DUST UNDER CONSIDERATION	CLASS I, DIV.1 : EQUIVALENT AS CLASS 0 & 1, ZONE 0 & 1 CLASS I, DIV.2 : EQUIVALENT AS CLASS 2, ZONE 2 CLASS II : DUST
TYPE OF EXPLOSION PROOF	FLAMEPROOF : d PRESSURIZED : p INCREASED SAFETY : e INTRINSIC SAFETY : I OIL IMMERSED : o SPECIAL : s	FLAMEPROOF : d PRESSURIZED : p INCREASED SAFETY : e INTRINSIC SAFETY : ia/ib OIL IMMERSED : o ENCAPSULATION : m SPECIAL : s	NOT CATEGORIZED BY TYPES
GAS & DUST CLASSIFICATION  MORE EASILY IGNITED ↓ 폭발등급의 분류	1 : PROPANE 2 : ETHYLENE 3a : HYDROGEN 3b : CARBON DISULPHIDE 3c : ACETYLENE 3n : ALL VAPORS IN CLASS 3  DUST UNDER CONSIDERATION	II A : PROPANE II B : ETHYLENE II C : HYDROGEN II D : ACETYLENE  DUST UNDER CONSIDERATION	CLASS I GROUP D : PROPANE CLASS I GROUP C : ETHYLENE CLASS I GROUP B : HYDROGEN CLASS I GROUP A : ACETYLENE  CLASS II GROUP G : FLOUR, GRAIN CLASS II GROUP F : CARBON DUST CLASS II GROUP E : METAL DUST
TEMPERATURE CLASSIFICATION (IGNITION TEMPERATURE OF APPLICABLE GAS OR VAPOR) 발화도 분류	G1 : OVER 450℃ G2 : OVER 300 TO 450℃ G3 : OVER 200 TO 350℃ G4 : OVER 135 TO 200℃ G5 : OVER 100 TO 135℃ G6 : OVER 85 TO 100℃	T1 : OVER 450℃ T2 : OVER 300℃ T3 : OVER 200℃ T4 : OVER 135℃ T5 : OVER 100℃ T6 : OVER 85℃	T1 : OVER 450℃ T2 : OVER 300℃ T3 : OVER 200℃ T4 : OVER 135℃ T5 : OVER 100℃ T6 : OVER 85℃
CODE EXAMPLE	d2G4  i3aG5	Ex d II BT4  Ex ia II CT5	CLASS I, DIV.2, GROUP C D, T4  CLASS I, DIV.1, GROUP B C D, T5

(NOTE : TIIS means Technology Institute of Industrial Safety, Ministry of Labor, Japan)

## 19. 본질안전 기계·기구 응용

본질안전 기계·기구	관련 전기기계·기구	
본질안전회로 전기회로만 포함	본질안전전기회로와 비본질안전 전기회로 양쪽이 포함	
EEx ib IIC T6	[EEx ib] IIC T6	EEx de[ib] IIC T6
CATEGORY, GAS GROUP, TEMP CLASS 등 모든 필요 정보가 준비	[ ]는 관련된 본질안전전기회로가 포함된 전기 기계·기구를 표시한다. ZONE 1, GAS GROUP IIA, IIB, IIC	
ZONE 1에 사용할 수 있는 기계·기구	기계·기구는 폭발위험장소 밖에 설치	기계·기구는 내압방폭('d')이 설치되기 때문에 ZONE 1에 사용



본질안전회로는 위험분위기에 정화되지 않도록 설계 당시부터 설비의 전기에너지를 제한하고자 하는 것으로, 전로의 차단·단락 또는 지락 사고시에도 타 전원으로부터의 에너지 침입을 억제시켜 본질안전방폭회로의 안전에너지 제한 값 이내로 유지하고자 하는 것으로, 본질안전회로의 설치시의 주목표는 타 회로와 격리시키는 것이다.

두종류 이상의 방폭구조는 다음 각 항에 의한다.

- 가. 1개의 방폭기기가 각각의 부분에 다른 종류의 방폭구조가 적용되어 있는 경우는, 해당 방폭기기의 각각 부분에 방폭구조 종류의 기호가 표시되어야 한다.
- 나. 1개의 방폭기기에 두 종류 이상의 방폭구조가 적용되어 있는 경우는 주체로 된 방폭구조 종류의 기호를 먼저 표시한다.